

für die Finanzwirtschaft wichtigen Ländern USA und Großbritannien sind Master-Abschlüsse schon seit langem anerkannt und besitzen einen hohen Stellenwert.

Perspektiven der Absolventen

Aufgrund der starken Ausrichtung der hier vorgestellten Studienprogramme auf die Anforderungen der Praxis sollte davon auszugehen sein, dass die weiteren Berufsaussichten der Studienabsolventen als sehr positiv eingestuft werden können. Die Absolventen qualifizieren sich für Führungsaufgaben in Versicherungsunternehmen, ebenso bieten sich für sie Tätigkeitsfelder in Unternehmensberatungs- und Wirtschaftsprüfungsgesellschaften als auch in anderen Bereichen mit Bezug zur Versicherungsbranche, wie beispielsweise den Versicherungsabteilungen von Industrieunternehmen.

Ein wesentlicher Vorteil der berufs begleitenden Programme besteht darin, dass die Studienteilnehmer bereits während des Studiums bei ihrer täglichen Arbeit im Unternehmen von ihren neuen Kenntnissen und von der erworbenen Methoden- und Problemlösungskompetenz profitieren können. Ferner beweisen die Absolventen ein hohes Maß an Motivation, Engagement, Disziplin und Leistungsbereitschaft und damit jene Eigenschaften, die für eine erfolgreiche berufliche Tätigkeit unabdingbar sind.

Jedoch profitieren auch die betreffenden Arbeitgeber, welche Mitarbeitern eine Teilnahme an den hier vorgestellten oder vergleichbaren Studiengängen ermöglichen, da die Studienteilnehmer über die oben dargestellten Studienmodule Fachwissen auf aktuellstem Stand erwerben. Somit können betriebliche Interessen mit dem Wunsch motivierter Mitarbeiter bezüglich einer anspruchsvollen Weiterbildung vereinbart werden.

Weitergehende Informationen können unter den angegebenen Kontaktadressen eingeholt werden.

Dr. Martin Eling/Thomas Parnitzke *

Die Bestimmung der Solvabilität mit der Dynamischen Finanzanalyse

Zusammenfassung

Im Zuge der Neuordnung der Solvabilitätsregeln in der Europäischen Union (Solvency II) können interne Risikosteuerungsmodelle zur Bestimmung des Zielkapitals eingesetzt werden. Eine mögliche Ausgestaltungsform sind dabei Simulationsmodelle auf Grundlage der Dynamischen Finanzanalyse (DFA). In diesem Beitrag wird die DFA zunächst in den Kontext von Solvency II eingeordnet. Dann wird die Konzeption der DFA vorgestellt. Abschließend soll mit Hilfe der DFA die Bestimmung des Zielkapitals anhand eines einfachen Simulationsbeispiels verdeutlicht werden.

Solvency II und Interne Risikosteuerungsmodelle

Unter dem Stichwort „Solvency II“ wird derzeit in der Europäischen Union eine Vereinheitlichung der Solvabilitätsstandards angestrebt. Im Rahmen der Neuordnung der Solvabilitätsregeln sollen sowohl quantitative als auch qualitative Aspekte eine Rolle spielen. In Anlehnung an Basel II orientiert man sich bei der Ausgestaltung von Solvency II an einem „Drei Säulen Konzept“ (Vgl. KPMG [2002]).

Die erste Säule dieses Konzepts beinhaltet quantitative Regelungen zur Ausstattung von Versicherungsunternehmen mit Eigenkapital. Für die Bestimmung dieses Kapitals sollen versicherungstechnische Risiken, Kreditrisiken, Marktpreisrisiken und operationelle Risiken berücksichtigt werden. Die zweite Säule umfasst qualitative Aspekte der Versicherungsaufsicht. Diese Säule zielt auf eine Kontrolle des internen Risikomanagementsystems, wobei vor allem auch qualitative Faktoren wie Prozessabläufe und das Berichtswesen beaufsichtigt werden. Die dritte Säule befasst sich mit der Markttransparenz und der Förderung der Marktdisziplin. Durch eine gezielte Regulierung der Offenlegungsvorschriften sollen die Marktteilnehmer (z.B. Eigenkapitalgeber und Versicherungsnehmer) in die Lage versetzt werden, die Sol-

vabilität des Versicherungsunternehmens bewerten zu können. Durch diese Maßnahmen kann das Risikobewusstsein der Unternehmensführung gefördert werden, da die Marktteilnehmer auf die Entwicklung der Solvabilität entsprechend reagieren können.

Im Folgenden wird der Schwerpunkt auf die quantitative Risikomessung, welche in der ersten Säule verankert ist, gelegt. Die Bestimmung des erforderlichen Eigenkapitals soll aus heutiger Sicht einem zweistufigen Ansatz folgen. Die erste Stufe beinhaltet die Bestimmung des Mindesteigenkapitals nach den im Jahr 2002 aktualisierten Regelungen von Solvency I. In der zweiten Stufe erfolgt die Berechnung eines ökonomisch sinnvollen Zielkapitals. Dieses Zielkapital kann anhand eines von der Aufsicht vorgegebenen Standardmodells berechnet werden. Zur Ausgestaltung dieses Standardmodells wurden bereits von verschiedenen Seiten Vorschläge entwickelt, z.B. vom Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (Vgl. Schubert/Grießmann [2005]).

Eine der wichtigsten Neuerungen des Solvency II-Projekts besteht jedoch in

* Dr. Martin Eling (martin.eling@unisg.ch) und Dipl.-Kfm. Thomas Parnitzke (thomas.parnitzke@unisg.ch), Universität St. Gallen, Institut für Versicherungswirtschaft, Kirchlistrasse 2, CH - 9010 St. Gallen.

der Möglichkeit, interne Risikosteuerungsmodelle anstatt des Standardmodells zur Ermittlung des Zielkapitals zu verwenden. Interne Modelle sollen eine exakte Analyse, Steuerung und Kontrolle der individuellen Risikosituation des Unternehmens ermöglichen. Eine Variante für ein solches Modell können Risikosteuerungsmodelle auf Grundlage der Dynamischen Finanzanalyse (DFA) sein. Im Folgenden soll die Konzeption der DFA dargestellt werden. Anschließend verdeutlichen wir die Einsatzmöglichkeiten der DFA zur Bestimmung des ökonomischen Zielkapitals anhand eines Beispiels.

Konzeption der Dynamischen Finanzanalyse

Die DFA bezeichnet ein integriertes System zur systematischen und ganzheitlichen Analyse von Aktiva und Passiva des Versicherungsunternehmens (Vgl. Kaufmann/Gadmer/Klett [2001]). Dabei erfolgt eine Modellierung des gesamten Unternehmens aus der Makroperspektive, um mit Hilfe von Simulationen eine Prognose der zukünftigen Vermögens- und Finanzlage zu erstellen. Charakteristisch ist dabei ein expliziter

Mehr-Perioden-Ansatz und eine Orientierung an Zahlungsströmen.

Im Rahmen der DFA wird die Struktur des Unternehmens auf bestimmte Schlüsselemente vereinfacht. Dazu werden die Kapitalanlagen, die Verbindlichkeiten, das Verhalten des Managements und die von ihnen induzierten Strategien sowie operationelle Risiken berücksichtigt. Für die Modellierung der Umwelt können makroökonomische Einflüsse, wie der Wettbewerb, die Regulierung (z.B. Kapitalanlagevorschriften oder das Steuersystem) und der Kapitalmarkt (z.B. Zinssatz- oder Wechselkursentwicklungen) herangezogen werden. Der obere Teil von Abbildung 1 zeigt einen möglichen Modellrahmen der DFA.

Der untere Teil der Abbildung 1 enthält einen typischen Ablaufplan der DFA. Dieser gliedert sich wie folgt: In der *Modellierung* müssen zunächst die Schlüsselemente des DFA Systems und ihre Abhängigkeiten abgebildet werden. In der *Simulation* durchläuft das Unternehmen dann eine Vielzahl möglicher Umweltzustände. In der Phase der *Analyse* werden

die Simulationsergebnisse hinsichtlich bestimmter Szenarien, z.B. einer Insolvenz, ausgewertet. Auf Grundlage dieser Auswertung können dann im Rahmen der *Interpretation* Schlussfolgerungen für das Management oder Implikationen für die Solvabilität abgeleitet werden. In der *Verifizierung* geht es schließlich darum, die Modellannahmen im Zeitablauf mit realen Daten abzugleichen, um Veränderungen der Rahmenbedingungen auf das Modell übertragen zu können. Dies führt wieder zur Phase der *Modellierung*.

Bei der DFA wird damit eine mehrperiodige Planung auf Basis stochastischer Einflussfaktoren durchgeführt. Dabei wird das Verhalten der momentanen Vermögens- und Verbindlichkeitsstruktur anhand unterschiedlicher Zukunftsszenarien (Zins- und Aktienmarktentwicklung, ungewisse Verbindlichkeiten) prognostiziert (Vgl. Blum/Dacorogna [2004]). Ein Spezialfall dieser Analyse ist die Verwendung von Shortfall-Szenarien (so genanntes Stress Testing), bei der zum Beispiel die Ruinwahrscheinlichkeit für spezielle Szenarien bestimmt wird.

Ein Einfaches Simulationsmodell zur Bestimmung des Zielkapitals

Wir wollen den Einsatz der DFA zur Solvabilitätssteuerung anhand eines Simulationsmodells verdeutlichen, das in Anlehnung an Schmeiser (2004) gestaltet wurde. Wir betrachten ein zeitdiskretes Risikosteuerungsmodell mit endlichem Planungshorizont für ein Schaden-/Unfallversicherungsunternehmen. Wir abstrahieren von Steuern und Ausschüttungen. Die Gewinne der einzelnen Perioden werden demnach vollständig thesauriert. EK bezeichne das Eigenkapital und G den Gewinn. Damit gilt für das Eigenkapital in Periode t :

$$EK_t = EK_{t-1} + G_t. \quad (1)$$

Der Gewinn in Periode t ergibt sich als Summe des Investment-Ergebnisses I_t und des versicherungstechnischen Ergebnisses V_t :

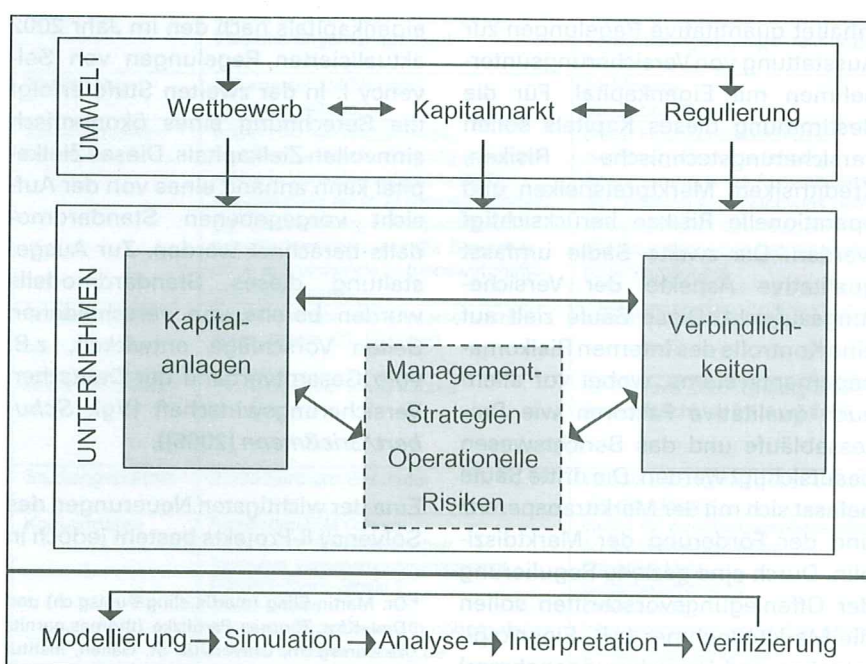


Abbildung 1: Konzeption der Dynamischen Finanzanalyse

$$G_t = I_t + V_t. \quad (2)$$

Betrachten wir das Investment-Ergebnis. Bezeichnet x den Anteil der risikoreichen Anlage (etwa Aktien), r_{1t} die Rendite der risikoreichen Anlage in t und r_{2t} die Rendite der risikoarmen Anlage (etwa Anleihen) in t , so ergibt sich:

$$r_{pt} = x \cdot r_{1t} + (1-x) \cdot r_{2t}. \quad (3)$$

als Rendite des Investment-Portfolios in t . Das Investment-Ergebnis errechnet sich dann durch Multiplikation der Rendite des Investment-Portfolios mit dem zur Verfügung stehenden Anlagekapital (Eigenkapital EK und Prämien P):

$$I_t = r_{pt} \cdot (EK_{t-1} + P_{t-1}). \quad (4)$$

Der zweite Bestandteil des Gewinns ist das versicherungstechnische Ergebnis. Bezeichnet S die Schäden und K die Kosten erhalten wir:

$$V_t = P_{t-1} - S_t - K_t. \quad (5)$$

In der folgenden Simulation werden wir die Solvabilität des Versicherungsunternehmens anhand des Value at Risk und des Tail Value at Risk analysieren. Der Value at Risk beschreibt den möglichen Verlust, der zu einem vorgegebenen Konfidenzniveau (bzw. Sicherheitsniveau) von $1 - \alpha$ in einem bestimmten Zeitraum nicht überschritten wird (Vgl. *Albrecht/Maurer* [2005]):

$$VaR_t = - (F_{G_t}^{-1}(\alpha)). \quad (6)$$

In dem betrachteten Versicherungsunternehmen ist demnach Zielkapital in der Höhe des Value at Risk vorzuhalten, um bei einem bestimmten Sicherheitsniveau im Betrachtungszeitraum solvent zu bleiben. Der Tail Value at Risk gibt für ein vorgegebenes Konfidenzniveau den Erwartungswert des Verlusts unter der Bedingung, dass der Value at Risk überschritten wird (Vgl. *Artzner et al.* [1999]):

$$TVaR_t = E[-G_t | G_t \leq -VaR_t]. \quad (7)$$

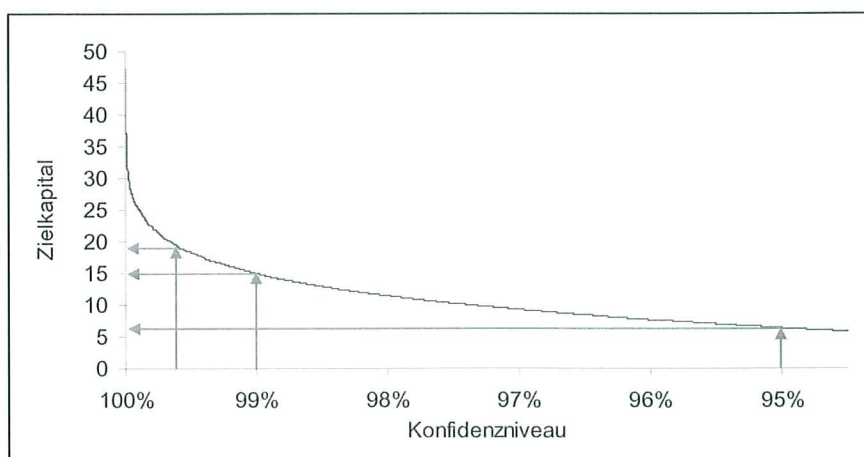


Abbildung 2: Zielkapital in $t = 0$ in Abhängigkeit vom Konfidenzniveau (Value at Risk)

Wir nehmen für die Simulation folgende Parametrisierung vor:

- Wir betrachten einen Zeitraum von $T = 1$ Jahr.
- Die Renditen der risikoreichen Anlage (r_1) sind normalverteilt mit einem Erwartungswert von 10% und einer Standardabweichung von 15%.
- Die Renditen der risikoarmen Anlage (r_2) sind normalverteilt mit einem Erwartungswert von 5% und einer Standardabweichung von 5%.
- Es werden 20% in die risikoreiche und 80% in risikoarme Anlage investiert. Der Wert von x beträgt demnach 0,2.
- Die Prämieinzahlungen betragen $P = 100$ Mio. Euro.
- Die Schäden sind lognormalverteilt mit einem Erwartungswert von $0,9 \cdot P$ und einer Standardabweichung von $0,09 \cdot P$.
- Kosten entstehen in Abhängigkeit von den Schäden ($0,05 \cdot S$); Abschlusskosten werden in diesem Beispiel nicht betrachtet.

Abbildung 2 zeigt die Höhe des in $t = 0$ benötigten Zielkapitals in Abhängigkeit vom Konfidenzniveau bei Verwendung des Value at Risk. Für die Bestimmung des Value at Risk wurde

eine Latin-Hypercube-Simulation mit 100.000 Iterationen verwendet.

Je höher das Konfidenzniveau, desto höher ist das in $t = 0$ benötigte Zielkapital. Möchte das Unternehmen mit dieser Parametrisierung ein Sicherheitsniveau von 95% (so genanntes 20-Jahr-Ereignis, dass heißt das Unternehmen wird, bei identischer Ausgangslage, im Durchschnitt einmal in 20 Jahren insolvent) erreichen, ergibt sich im Rahmen der Simulation ein Zielkapital von 6,41 Mio. Euro. Soll dagegen ein Sicherheitsniveau von 99% (100-Jahr-Ereignis) erreicht werden, sind 15,03 Mio. Euro als Zielkapital vorzuhalten. Wird schließlich ein Sicherheitsniveau von 99,60% (250-Jahr-Ereignis) angestrebt, ergibt sich in der Simulation ein Zielkapital in Höhe von 19,29 Mio. Euro.

Abbildung 3 (S. 572) stellt das Zielkapital in $t = 0$ in Abhängigkeit vom Konfidenzniveau dar, wenn der Tail Value at Risk betrachtet wird. Wiederum wurde eine Latin-Hypercube-Simulation mit 100.000 Iterationen durchgeführt.

Das benötigte Zielkapital ist per Definition höher, wenn auf den Tail Value at Risk anstatt auf den Value at Risk abgestellt wird. Möchte das Unternehmen etwa ein Sicherheitsniveau von 95% erzielen, ergibt sich im Rahmen der Simulation ein Zielkapital von 11,67 Mio. Euro. Soll dagegen ein Sicherheitsniveau von 99% erreicht

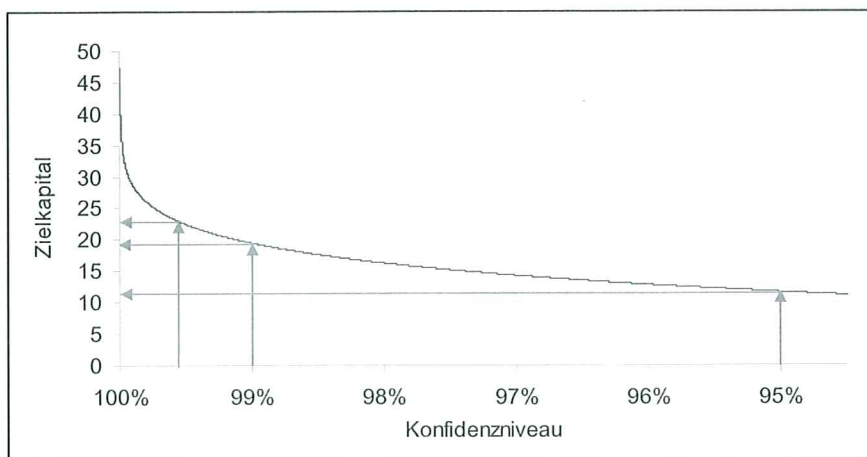


Abbildung 3: Zielkapital in $t = 0$ in Abhängigkeit vom Konfidenzniveau (Tail Value at Risk)

werden, sind dafür etwa 19,50 Mio. Euro vorzuhalten. Wird schließlich ein Sicherheitsniveau von 99,60% angestrebt, ergibt sich in der Simulation ein Zielkapital in Höhe von 23,43 Mio. Euro.

Durch Erweiterung dieses einfachen Modellrahmens kann der Einfluss verschiedenster Faktoren auf den (Tail) Value at Risk und das daraus resultierende Zielkapital ermittelt werden. Zu diesen Erweiterungen gehören beispielsweise eine komplexere Modellierung des Kapitalmarktes sowie die Integration der Zeichnungs- und Rückversicherungspolitik.

Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen von Solvency II kommt dem Einsatz von internen Risikosteuerungsmodellen zur Bestimmung des ökonomischen Zielkapitals eine besondere Bedeutung zu. Die DFA kann Grundlage eines solchen internen Risikosteuerungsmodells sein und so einen wichtigen Beitrag zur Solvenzsteuerung von Versicherungsunternehmen leisten.

Die wichtigsten Merkmale der DFA sind eine hohe Modellflexibilität und vielfältige Auswertungs- und Einsatzmöglichkeiten. So kann die DFA neben der Bestimmung der Solvenz z.B. auch zur Entscheidungsfindung in der Rückversicherungs- und Zeich-

nungspolitik eingesetzt werden. Ein weiterer Vorteil der DFA ist die Möglichkeit von mehrperiodigen Betrachtungen. Demnach sind auch Aussagen über die mehrjährige Entwicklung der Solvabilität möglich. Es bleibt jedoch zu beachten, dass, bedingt durch die Stochastizität der Modellparameter, die ermittelten Ruinwahrscheinlichkeiten bei längeren Zeiträumen größeren Schwankungen unterliegen. Von daher sollte der mit der DFA betrachtete Planungszeitraum sinnvoll beschränkt werden.

Hans-Willi Jackmuth/Christof Merz *

Kosten Kontrollen Geld?

Wie sich das Interne Kontrollsystem im Zuge von Solvency II ändern muss

Im Juni 2004 hat die EU-Kommission drei „specific calls for advice“ veröffentlicht, in denen sie von den CEIOPS'-Arbeitsgruppen Vorschläge zur Ausgestaltung des künftigen Solvabilitätssystems erbeten hat. Die CEIOPS ist ein unabhängiger Ausschuss für das Versicherungswesen und die betriebliche Altersversorgung und setzt sich aus hochrangigen Vertretern der Aufsichtsbehörden für das Versicherungswesen und die betriebliche Altersversorgung der EU sowie der EWR-Vertragsstaaten zusammen. Deutschland wird hierbei von der BaFin vertreten.

Der Ausschuss berät die Europäische Kommission bei der Ausarbeitung von Entwürfen für Durchführungsbestimmungen – insbesondere für Solvency II – und trägt zu einer konse-

Aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten der DFA und der Verankerung interner Risikosteuerungsmodelle im Rahmen der Ermittlung des Zielkapitals von Solvency II ist zu erwarten, dass die DFA in den kommenden Jahren weiter an Bedeutung für die Versicherungsunternehmen und die Regulierungsbehörden gewinnen wird. Insofern zeichnet sich eine zunehmende Verankerung der DFA im Risikocontrolling der Versicherer ab.

Literatur

- Albrecht, P./Maurer, R. (2005): Investment- und Risikomanagement, 2. Auflage, Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- Artzner, P./Delbaen, F./Eber, J.-M./Heath, D. (1999): Coherent Measures of Risk, in: Mathematical Finance, Vol. 9, No. 3, S. 203–228.
- Blum, P./Dacorogna, M. (2004): DFA—Dynamic Financial Analysis, in: Teugels, J./Sundt, B. (Hrsg.): Encyclopedia of Actuarial Science, John Wiley & Sons, New York u.a., S. 505–519.
- Kaufmann, R./Gadmer, A./Klett, R. (2001): Introduction to Dynamic Financial Analysis, in: ASTIN Bulletin, Vol. 31, No. 1, S. 213–249.
- KPMG (2002): Study into the methodologies to assess the overall financial position of an insurance undertaking from the perspective of prudential supervision, Brüssel.
- Schmeiser, H. (2004): New Risk-Based Capital Standards in the European Union: A Proposal Based on Empirical Data, in: Risk Management & Insurance Review, Vol. 7, No. 1, S. 41–51.
- Schubert, T./Grißmann, G. (2005): Solvency II: Das Standardmodell gewinnt Kontur, in: Versicherungswirtschaft, 60. Jg., Heft 21, S. 1638 – 1642.